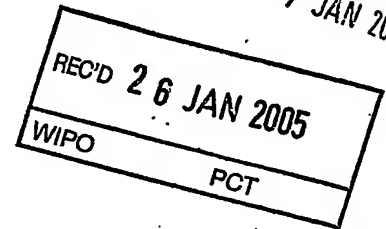


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 60 237.2

Anmeldetag: 12. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: LK Luftqualität AG, Reussbühl/CH

Bezeichnung: Anordnung zur Beeinflussung und Behandlung der
Luft wenigstens eines Raumes

IPC: F 24 F 3/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hois

Beschreibung

Anordnung zur Beeinflussung und Behandlung der Luft wenigstens eines Raumes

Die Erfindung betrifft Anordnungen zur Beeinflussung und Behandlung der Luft wenigstens eines Raumes durch sowohl Temperieren als auch Ionisation der Zuluft.

Bekannterweise werden mit Ionisierungsapparaten die Raumlufte und damit die Atemluft behandelt. Dabei werden Bakterien und andere Keime abgetötet und Großmoleküle in kleinemolekulare Fragmente aufgespalten. Komplexe und große Moleküle sind unter anderem auch Geruchsstoffe, so dass mit einer Luftionisation eine Geruchsbelastung unterdrückt werden kann. Es können weiterhin sowohl sogar gesundheitlich schädliche Lastsituationen in der Raumlufte eliminiert als auch Mikroorganismen in der Luft wirksam reduziert werden.

In Ionisationsapparaten werden elektrische Felder zwischen zwei Elektroden mit Spannungspotenzialen ausgenutzt, um durch Gasentladungen Ionen durch Stoßionisationen zu erzeugen. Dazu werden bekannterweise Ionisierungsröhren in Form von Glasröhren eingesetzt, bei denen die Innenseite beschichtet und die Außenseite elektrisch leitend sind. Dazu befinden sich bekannterweise vorzugsweise rohrförmige Metallgitter auf der Außenseite der Glasröhren, so dass ein koaxialer Aufbau vorhanden ist. Wird eine für die Gasentladung ausreichend hohe elektrische Spannung angelegt, bildet das Glas der Wandung ein Dielektrikum, in dem ein großes elektrisches Feld vorhanden ist. Die strömende Luft wird mit Ionen angereichert. In der DE 196 51 402 A1 (Apparat zur physikalischen Aufbereitung von Luft, insbesondere von Atemluft) werden Luftionisatoren flacher Bauart als Elektroden eingesetzt, die beabstandet voneinander angeordnet sind.

Ein wesentlicher Nachteil dieser Anordnungen besteht darin, dass es ab einer bestimmten Spannung zu einer Bildung von Ozon kommt, die sich mit der Vergrößerung der Spannung erhöht.

In der DE 43 34 956.0 C2 (Verfahren zur Luftbehandlung mit Ionen sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens) sind ein Verfahren zur Luftbehandlung mit Ionen und eine

Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben, wobei die Langzeitstabilität eines Ionisationsapparates erhöht wird. Dabei wird die Entladungsspannung so gesteuert, dass eine erhöhte Ozonerzeugung nicht erfolgt. Wie bei unbelasteter natürlicher Luft wird technisch mit dem vorbeschriebenen Verfahren und der vorbeschriebenen Vorrichtung sichergestellt, dass ständig Sauerstoffionen vorhanden sind. Mittels der verwendeten Sensoren, in Form eines Luftqualitätssensors, eines Luftströmungsfühlers und eines Luftfeuchtefühlers kann die Einhaltung dieser Mindestintensität in einem Lastbereich im Wesentlichen eingehalten werden. Beim Auftreten sowohl äußerer Störquellen wie zum Beispiel bei Smog, einer Inversionswetterlage, Gewitter, äußere Energiefelder als auch innerer Störquellen durch den Betrieb elektrischer Geräte kann die Belastung an Ozon in der Zuluft in unerwünschtem Maß ansteigen und zu einer Grenzwertüberschreitung führen. In der DE 100 07 523 C2 (Verfahren zur Luftbehandlung mit Ionen sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens) ist deshalb zusätzlich ein Ozonsensor zur Bestimmung des Ozongehaltes ein Bestandteil dieser Vorrichtung. Über das Steuergerät wird die Ionisationsleistung auch hinsichtlich des Ozongehalts so gesteuert, dass sogar ein Ozonabbau gegeben ist.

In der EP 1 078 205 B1 (Luftkühlelement, Verfahren zu seinem Betrieb sowie Luftkühlordnung) wird ein Luftkühlelement mit einer Kammer die mindestens einen Lufteinlass aufweist und einseitig von einer Kühlwand begrenzt und im übrigen im wesentlichen luftdicht verschlossen ist, beschrieben. Die Kühlwand besitzt über ihre Fläche verteilte Mikrolöcher. Diese Lösung ist nur für das Temperieren eines Raumes vorgesehen. Weiterhin sind mehrere derartige Kammern für einen Raum notwendig, so dass zwischen benachbart angeordneten Kammern sichtbare Fugen vorhanden sind. Damit sind derartig ausgebildete Decken insbesondere für Wohnräume wenig geeignet. Ein weiterer Nachteil stellen die Mikrolöcher dar, wobei während einer Beschichtung der Kühlwände diese Mikrolöcher nicht verschlossen werden dürfen. Um das zu gewährleisten sind aufwändige Technologien notwendig, so dass derartige Kammern ökonomisch nicht einfach realisierbar sind.

Der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, wenigstens einen Raum komfortabel zu klimatisieren, wobei sowohl eine hohe Luftqualität als auch eine zugfreie und damit komfortable Lufteinführung in den Raum gewährleistet sind.

Diese Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst.

Die Anordnungen zur Beeinflussung und Behandlung der Luft wenigstens eines Raumes durch sowohl Temperieren als auch Ionisation der Zuluft zeichnen sich insbesondere durch die Gewährleistung einer hohen Luftqualität bei gleichzeitiger zugfreien und damit komfortablen Lufteinführung aus.

Die hohe Luftqualität wird durch eine gesteuerte Ionisation der Zuluft des wenigstens einen Raumes gewährleistet. Die Steuerung dieser Ionisation basiert auf den Messungen

- eines ersten Luftqualitätssensors in der Außenluftleitung eines Luftaufbereitungsgerätes,
- eines Ozonsensors, eines Luftfeuchtefühlers und eines Luftströmungsfühlers in der Zuluftleitung zwischen Luftaufbereitungsgerät und dem wenigstens einem Raum und
- eines zweiten Luftqualitätssensors in der Umluftleitung zwischen dem wenigstens einem Raum und dem Luftaufbereitungsgerät.

Eine Vorrichtung zum Lufttemperieren gewährleistet die Raumtemperatur, wobei sowohl eine Heizung als auch eine Kühlung gegeben ist. Damit ist eine Klimatisierung des wenigstens einen Raumes gewährleistet.

Die zugfreie und damit komfortable Lufteinführung basiert vorteilhafterweise auf wenigstens einer kammer- oder haubenartigen und ein Bestandteil des Raumes bildende Einrichtung, die an die Zuluftleitung des wenigstens einen Raumes gekoppelt ist und wobei eine die kammer- oder haubenartige Einrichtung oder kammer- und/oder haubenartige Einrichtungen und den Raum voneinander trennende Wand die Konvektion der temperierten und durch Ionisation beeinflussten Zuluft in den Raum gewährleistende Öffnungen aufweist. Diese Öffnungen sind so ausgeführt, dass die temperierte und durch die Ionisation beeinflusste Luft ohne für Menschen spürbaren Zug und ohne wahrnehmbare Geräusche in den Raum strömen kann. Dadurch erfolgt die Beeinflussung der Raumluft durch Strahlungswärme der Fläche mit den Öffnungen und über Konvektion, wobei durch die Öffnungen als Mikroöffnungen/Mikroporen eine hohe aber für Personen im Raum nicht fühl- und wahrnehmbare Luftströmung vorhanden ist. Das Mischungsverhältnis der Raumluft und der Zuluft wird mit Injektion der Zuluft erreicht. Die Luftströmung durch diese Öffnungen als Mikroöffnungen/Mikroporen führt vorteilhafterweise dazu, dass eine temperierte und beeinflusste Luftschicht an der Wand in Richtung des Raumes

vorhanden ist. Diese Luftströmung und diese Luftschicht verhindert vorteilhafterweise, dass mit luftgetragenen Partikeln versehene und feuchte Raumluft an die Wand mit den Öffnungen gelangen kann. Sowohl das Ablagern und Ansammeln von Partikeln als auch die Ausbildung eines das Wachstum biologischer Partikel unterstützenden Mikroklima wird weitestgehend verhindert. Damit kann die erfindungsgemäße Anordnung über einen längeren Zeitraum ohne Reinigung betrieben werden.

Vorteilhafterweise besteht zwischen der Zuluft und der Raumluft eine hohe Temperaturdifferenz, so dass dieser Vorgang und Zustand vorteilhaft unterstützt wird. Gleichzeitig ist damit eine geringe Luftmenge zur Klimatisierung notwendig. Dadurch können ökonomisch günstig auch mehrere Räume an ein zentral angeordnetes System zur Luftbeeinflussung gekoppelt werden. Damit eignet sich die erfindungsgemäße Anordnung insbesondere für Gebäude mit mehreren Arbeits- und/oder Wohnräumen, deren Raumhöhe keinen Einfluss auf die Klimatisierung hat. Die Anordnung zeichnet sich dabei weiterhin dadurch aus, dass diese auch nachträglich in bestehende Gebäude eingebaut werden kann.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnungen besteht darin, dass die Höhe der Ionisationsleistung mindestens eines oder mehrerer Ionisationsapparate mit der Steuereinrichtung so geregelt wird, dass bei Auftreten eines zu hohen Wertes an Ozon dieses durch die Bildung freier Radikale als auch natürlicher Sauerstoffcluster als Zusammenballung elektrisch geladener Sauerstoffionen zurückgeführt wird. Dabei wird der Wert des Ozons in der Zuluft als Gemisch von Außen- und Umluft durch den Ozonsensor gemessen. Über die mit dem Ozonsensor verbundene Steuereinrichtung und darin festlegbare oder festgelegte Grenzwerte wird der Ionisationsapparat so beeinflusst, dass eine auf das Vorhandensein von Ozon zurückzuführende schädliche Wirkung auf im Raum sich aufhaltende Personen weitestgehend vermieden wird. Die Steuereinrichtung liefert für eine tatsächlich stabile und der Natur adäquate Zuluftionisation, wobei ein vorgegebener Ozongrenzwert nicht überschritten sowie bei einer Extremsituation Ozon eliminiert werden, optimierte Wechselimpulse, die zu dem mindestens einen Ionisationsapparat geleitet werden. Jeder Wechselimpuls ist eine volle Sinuskurve, die im Nulldurchgang, das bedeutet beim Wechsel der Halbwellen, angeschnitten sind (Phasenschnittsteuerung). Die Frequenz wird dabei nicht verändert. Vorteilhafterweise werden mehrere Wechselimpulse als mehrere Sinuskurven zu Paketen zusammengefasst. Die Paketgröße und damit die Anzahl der Wechselimpulse je Paket stellt eine Möglichkeit dar, um die Luft-

ionisation zu optimieren und gleichzeitig die Belastung der elektrischen Stromversorgung der erfindungsgemäßen Anordnung zu minimieren. Die Entladungsspannung bleibt dabei konstant, so dass eine stabile Luftionisation gewährleistet wird. Damit ist insbesondere eine gezielte Nutzung der Umluft gegeben, so dass insbesondere bei hohen Temperaturen im Sommer und bei niedrigen Temperaturen im Winter Energiekosten für das Kühlen oder Heizen eingespart werden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnungen besteht darin, dass mit der Ionisation der Zuluft gasförmige flüchtige Kohlenwasserstoffe abgebaut, die Oxidationsmöglichkeit der Luft gesenkt und Mikroorganismen eliminiert werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 12 angegeben.

Über einen Regler für den Volumenstrom der Zuluft in der Zuluftleitung vor der kammer- oder haubenartigen Einrichtung oder einer der kammer- oder haubenartigen Einrichtungen nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 2 kann ein komfortables Klima im Raum manuell eingestellt und automatisch beibehalten werden. Insbesondere betrifft das die Temperatur im Raum. Dazu ist der Regler für den Volumenstrom und/oder die Steuereinrichtung und/oder eine weitere Steuereinrichtung mit einem im Raum angeordneten Temperatursensor verbunden. Über ein verstellbares Element, das mit einer weiteren Steuereinrichtung und/oder der Steuereinrichtung und/oder dem Regler verbunden ist, wird der Volumenstrom entsprechend des gewählten Wertes geregelt. Das Element ist dabei vorteilhafterweise entweder ein Potentiometer als stufenlos verstellbarer Spannungsteiler oder ein Schalter in Verbindung mit Widerständen als in Stufen verstellbarer Spannungsteiler.

Mehrere kammerartige Einrichtungen sind vorteilhafterweise nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 3 in einer Ebene angeordnet, wobei die in Richtung des Raumes angeordneten Kammerwände Durchbrüche aufweisen. Damit sind baulich begrenzte und leicht montierbare Einheiten vorhanden, in denen weiterhin die Zuluft ohne große Druckunterschiede gleichmäßig verteilbar ist. Die Durchbrüche können wesentlich größer als die die Konvektion gewährleistenden Öffnungen ausgeführt sein, so dass eine ökonomische Herstellung der kammerartigen

Einrichtungen gegeben ist. Die die Konvektion der Zuluft gewährleistenden Öffnungen sind vorteilhafterweise Bestandteile einer auf die Kammerwand aufgetragenen Schicht oder eines auf den Kammerwänden angeordneten Körpers. Damit können insbesondere fugenfreie Wände realisiert werden. Besonders durch die zweite Möglichkeit können durchgängige Wände realisiert werden, wobei vorteilhafterweise die Schicht oder der Körper nach der Montage der kammerartigen Einrichtungen aufgebracht oder angeordnet werden.

Die Wand ist vorteilhafterweise nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 4 der obere Abschluss des Raumes, wobei die Kammerwände mit den Schichten, die Kammerwände mit dem Körper oder der Körper jeweils als Wand eine Zwischendecke des Raumes darstellen.

Um den Brandschutz in Gebäuden zu gewährleisten, besteht nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 5 die Schicht oder der Körper aus einem schwer oder nicht entflammbaren Material oder eine dementsprechende weitere Schicht befindet sich auf der Schicht oder dem Körper.

Günstige Schichten sind nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 6 eine Farbschicht, eine Putzschicht oder eine Schicht aus Faserstoffen, die vorteilhafterweise auch nach der Montage der kammer- oder haubenartigen Einrichtungen aufbringbar sind.

Eine besonders vorteilhafte Realisierung der Wand ist durch die Weiterbildung des Patentanspruchs 7 gegeben, wobei der Körper aus Faserstoffen besteht und ein Gewirk, ein Gestrick oder ein Vlies ist. Dieser kann vorteilhafterweise lose an der Kammerwand angeordnet sein. Damit besteht die Möglichkeit diesen Körper unabhängig der kammer- oder haubenartigen Einrichtungen abzunehmen oder auszutauschen. Damit ist eine leichte Reinigung dieses Körpers möglich. Weiterhin kann das optische Design des Raumes leicht geändert werden.

Eine günstige Realisierung zur Bestimmung der Höhe der Ionisationsleistung des Ionisationsapparates, wobei die Ionisation durch elektrische Entladung an Ionisationsröhren oder an Koronaentladungsröhren erfolgt, ist nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 8 durch die Messungen insbesondere der Belastung der Außenluft mit flüchtigem Kohlenwasserstoff mit

dem ersten Luftqualitätssensor, der Strömungsgeschwindigkeit oder des Volumenstroms der zu behandelnden Luft mit dem Luftströmungsfühler, der relativen Luftfeuchte der zu behandelnden Luft mit dem Luftfeuchtefühler, den Gehalt an Ozon in der Zuluft mit dem Ozonsensor und der oxidierbaren Luftbestandteile der Abluft und/oder Umluft mit dem zweiten Luftqualitätssensor gegeben.

Der Ionisationsapparat wird nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 9 so betrieben, dass eine Mindestintensität an Sauerstoffionen entsprechend natürlichen Verhältnissen gewährleistet ist. Dazu wird der Ionisationsapparat ständig betrieben, so dass die dem Raum zuströmende Luft ständig beeinflusst wird. Bei sich plötzlich ändernden Bedingungen, zum Beispiel durch viele Raucher im Raum oder stark wirkende Reinigungsmittel oder sich erhöhenden Belastungen der Außenluft, ist die Zeitkonstante bis zu einer wirkungsvollen Ionisation wesentlich geringer, so dass die Raumluft schneller positiv beeinflusst oder sofort neutralisiert wird.

Die Ionisationsleistung des wenigstens einen Ionisationsapparates wird nach der Weiterbildung des Patentanspruchs 10 so gesteuert, dass diese bei sich erhöhenden Anteilen an flüchtigen Kohlenwasserstoffen und/oder Steigerung der Luftgeschwindigkeit und/oder Steigerung der relativen Luftfeuchte und/oder erhöhenden Anteil an oxidierbaren Luftbestandteilen steigt. Damit ist sichergestellt, dass sich bei verschlechternden Eigenschaften der Luftqualität im Raum weitestgehend unbelastete Zuluft durch den vorgebenen Luftwechsel und der optimierten Intensität in den Raum oder eine Aufenthaltszone gelangt.

Eine günstige Steuerung des Ionisationsapparates ist nach der Weiterbildungen des Patentanspruchs 11 über eine zeitlich anliegende periodische Wechselspannung gegeben. Dabei wird der Ionisationsapparat mit einem Wechselimpuls, Wechselimpulsen oder zu Paketen zusammengefassten Wechselimpulsen einer zur Verfügung stehenden periodischen Wechselspannung beaufschlagt. Vorteilhafterweise ist die optimierte Entladungsspannung dabei konstant.

Durch die Weiterbildung des Patentanspruchs 12 wird der Anteil an Ozon so gesenkt, dass die gewünschten und vorgegebenen Grenzwerte eines komfortablen Klimas im Raum gewährleistet werden. In einem ersten Bereich wird dazu die Leistung des Ionisationsapparates gesenkt.

Steigt der Wert des Ozongehalts der Zuluft trotz der Absenkung der Luftionisation, so ist mindestens eine externe Ozonquelle vorhanden. In diesem Fall wird automatisch ein Modus zum Abbau des Ozones durch die Steuereinrichtung geschaltet. Werden die vorgegebenen Grenzwerte wieder erreicht, wird der Ionisationsapparat wieder auf Normalbetrieb geschaltet. Dabei wird das Energieniveau des Ozons so verändert, dass es zerfällt. Die Werte zur Signalisierung werden so gewählt, dass genügend Reaktionssicherheit besteht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine prinzipielle und schematische Darstellung einer Anordnung zur Beeinflussung und Behandlung der Luft wenigstens eines Raumes und

Fig. 2 eine prinzipielle Darstellung eines Wechselimpulses zur Steuerung eines Ionisationsapparates der Anordnung.

Eine Anordnung zur Beeinflussung und Behandlung der Luft wenigstens eines Raumes 4 ist im wesentlichen eine Kombination von Einrichtungen sowohl zum Temperieren als auch zur Ionisation der Zuluft des wenigstens eines Raumes 4.

In der Außenluftleitung 7 eines Luftaufbereitungsgerätes 1 befindet sich ein erster Luftqualitätssensor 12. In der Zuluftleitung 8 zwischen dem Luftaufbereitungsgerät 1 und dem wenigstens einem Raum 4 sind mindestens ein Ionisationsapparat 2, ein Ozonsensor 13, ein Luftfeuchtefühler 14, ein Luftströmungsfühler 15 und wenigstens eine Vorrichtung 3 zum Lufttemperieren eingeschaltet. An die Zuluftleitung 8 sind mehrere kammerartige und ein Bestandteil des Raumes 4 bildende Einrichtungen 5 angekoppelt. An die Abluftleitung 9 des wenigstens einen Raumes 4 schließt sich sowohl eine nach außen endende Fortluftleitung 10 als auch eine mit dem Luftaufbereitungsgerät 1 verbundene Umluftleitung 11 an. In der Umluftleitung 11 ist ein zweiter Luftqualitätssensor 16 angeordnet. Der erste Luftqualitätssensor 12, der Ozonsensor 13, der Luftfeuchtefühler 14, der Luftströmungsfühler 15 und der zweite Luftqualitätssensor 16 sind mit wenigstens einer Steuereinrichtung 6 zusammengeschaltet. Die Steuereinrichtung 6 ist weiterhin mit dem Ionisationsapparat 2 und der Vorrichtung 3 zum

Lufttemperieren verbunden. In der Zuluftleitung 8 vor der oder einer ersten kammerartigen Einrichtung 5 ist ein Regler 17 für den Volumenstrom der Zuluft eingeschalten. Der Antrieb des Stellelementes des Reglers 17 ist weiterhin mit der Steuereinrichtung 6 und/oder einer weiteren Steuereinrichtung für die Raumtemperatur zusammengeschaltet.

Die Fig. 1 zeigt eine derartige Anordnung zur Beeinflussung und Behandlung der Luft wenigstens eines Raumes 4 in einer prinzipiellen und schematischen Darstellung.

Die Vorrichtung 3 zum Lufttemperieren ist eine bekannte Heizeinrichtung und/oder Kühleinrichtung für Luft.

Mehrere kammerartige Einrichtungen 5 sind in einer Ebene an der Decke des Raumes 4 angeordnet. Die Hohlräume der kammerartigen Einrichtungen 5 sind über Rohrleitungen miteinander so verbunden, dass über die Zuluftleitung 8 nach der Vorrichtung 3 zum Lufttemperieren die Zuluft in diese kammerartigen Einrichtungen 5 strömen kann. Das können auch Rohrleitungen mit Durchbrüchen im Bereich der kammerartigen Einrichtungen 5 sein. Die Rohrleitungen sind so angeordnet, dass die strömende Zuluft weitestgehend an die Kammerwände strömt, die in Richtung des Raumes 4 angeordnet sind. Diese Kammerwände der Einrichtungen 5 besitzen mehrere Durchbrüche. An diesen Kammerwänden ist lose ein Körper 18 angeordnet, der die Konvektion der temperierten und durch Ionisation beeinflussten Zuluft in den Raum 4 gewährleistende Öffnungen aufweist. Diese Kammerwände und der lose angeordnete Körper 18 sind eine Wand des Raumes 4 und bilden damit eine Zwischendecke des Raumes 4. Die Öffnungen als Mikroöffnungen oder Mikroporen sind in ihren Abmessungen wesentlich kleiner als die Durchbrüche in den Kammerwänden der kammerartigen Einrichtungen 5. Der Körper 18 besteht aus Faserstoffen und ist ein Gewebe, ein Gewirk, ein Gestrick oder ein Vlies. Die kammerartigen Einrichtungen 5 sind an der Decke des Raumes 4 befestigt. Der Körper 18 ist lösbar so gespannt, dass die Kammerwände mit den Durchbrüchen der kammerartigen Einrichtungen 5 lose entweder direkt am Körper 18 anliegen oder korrespondierend beabstandet zum Körper 18 angeordnet sind. Der Körper 18 besteht weiterhin aus einem schwer oder nicht entflammaren Material.

Die Höhe der Ionisationsleistung des Ionisationsapparates 2, wobei die Ionisation durch elektrische Entladung an Ionisationsröhren oder an Koronaentladungsröhren erfolgt, wird in Abhängigkeit der Messungen

- insbesondere der Belastung der Außenluft mit flüchtigem Kohlenwasserstoff mit dem

ersten Luftqualitätssensor 12,

- des Gehaltes an Ozon in der Zuluft mit dem Ozonsensor 13,
- der relativen Luftfeuchte der zu behandelnden Luft mit dem Luftfeuchtefühler 14,
- der Strömungsgeschwindigkeit oder des Volumenstroms der zu behandelnden Luft mit dem Luftströmungsfühler 15 und
- der oxidierbaren Luftbestandteile der Abluft und/oder Umluft mit dem zweiten Luftqualitätssensor 16 über die Steuereinrichtung 6 automatisch eingestellt.

Dazu werden in der Steuereinrichtung 6 die aus den Messungen gewandelten Signale von dem ersten Luftqualitätssensor 12, dem Ozonsensor 13, dem Luftfeuchtefühler 14, dem Luftströmungsfühler 15 und dem zweiten Luftqualitätssensors 16 so miteinander verknüpft, dass die Steuereinrichtung 6 eine situationsgerechte Leistung in Form von Wechselimpulsraten oder mehreren zu Paketen zusammengefassten Wechselimpulsraten an den Ionisationsapparat 2 abgibt, wenn eine höhere Luftmenge und/oder ein größere relative Luftfeuchte und/oder eine größere Raumlufbelastung mit flüchtigen Kohlenwasserstoffen - vaporous organic compounds (VOC) - oder ein größeres Oxidationspotenzial der Außenluft auftritt oder auftreten. Dabei erfolgt eine Vergrößerung der Wechselimpulsraten oder der Anzahl zu Paketen zusammengefasster Wechselimpulsraten. In der Steuereinrichtung erfolgt dazu

- eine Wichtung der einzelnen Parameter und eine Verknüpfung als Summe der einzelnen Parameter,
- eine Verknüpfung als Produkt aus den einzelnen Beträgen der Parameter oder
- eine andere mathematische Behandlung,

so dass der Ionisationsapparat 2 mit einer optimalen Leistung betrieben wird.

Der Ionisationsapparat 2 wird mit zeitlichen Folgen einer periodischen Wechselspannung gleicher oder annähernd gleicher Amplitude betrieben. Die kleinste Einheit der Folge ist dabei eine Periode der periodischen Wechselspannung als ein Wechselimpuls 19 (Darstellung in der Fig. 2).

Nichtbenötigte Perioden der periodischen Wechselspannung werden abgeführt. Dadurch wird gewährleistet, dass die Spannung bei der Entladung konstant bleibt. Die periodische Wechselspannung besitzt dabei eine Frequenz, die der jeweils bereitgestellten Frequenz des Netzes zur Energieversorgung entspricht, so dass ein Frequenzwandler nicht notwendig ist.

Eine stabile Luftionisation und damit eine optimale Wirkungsweise, dass heißt ein hoher Anteil

von positiv und negativ geladenen Sauerstoffionen mit einem hohen Bindungsbestreben - z.B. mit dem VOC- Anteil der Luft und mit einem minimalen Anteil von Radikalen in der Luft, wird nur mit einer definierten Entladungsspannung erzeugt. Diese muss weitestgehend konstant gehalten werden, so dass ein Toleranzfeld eingehalten wird. Mit der Darstellung in der Fig. 2 wird nachfolgend das Verhalten der Entladung beim Ändern der Entladungsspannung beim Überschreiten der Grenze 20 und Unterschreiten der Grenze 21 des Toleranzfeldes zwischen Grenzen 20, 21 einer optimalen Entladungsspannung beschrieben. Wird die Grenze 20 durch Anheben der Spannung des Ionisationsapparates 2 überschritten, wird progressiv die Ozonbelastung in der Zuluft ansteigen. Wird die Entladungsspannung dagegen unterhalb der Grenze 21 gesenkt, so ergibt sich ein Arbeitsfeld der Luftionisation, welche durch eine spontane Entladung (Puffereffekt) gekennzeichnet ist, wobei ebenfalls unerwünschte Sauerstoffradikale oder Ozon freigesetzt werden. Es wird daher eine definierte Entladungsspannung im Prozess konstant gehalten. Eine situationsgerechte und stabile Luftionisation wird durch eine entsprechende Aktivierung der im Nulldurchgang angeschnittenen Sinuskurve der definierten Wechselspannung erzielt. Dabei ist eine derartige Sinuskurve ein jeweiliger Wechselimpuls 19, der den Ionisationsapparat 2 in Funktion setzt. Zur weiteren Optimierung der Wirkungsweise der Luftionisation ist die Steuereinrichtung 6 so ausgelegt, dass zusätzlich die Wechselimpulsraten zu sinnvollen Paketen oder Mengen bestimmter Anzahl von Wechselimpulsen zusammengefasst werden können.

Die Signale des Ozonsensors 13 werden wie folgt ausgewertet oder im Prozess genutzt:

- von 0 bis 0,06 ppm Ozon-Anteil im Zuluftstrom keine Einflussnahme,
- größer/gleich 0,06 ppm Ozon-Anteil Absenkung der momentanen Ionisationsleistung auf 50 %,
 - bei weiterem Anstieg des Ozon-Anteils liegt eine externe Ozonquelle vor und es wird die beschriebene Maßnahme zum Abbau des Ozons eingeleitet.

Der Betrieb erfolgt weiterhin so, dass ständig eine Ionisation erfolgt, auch wenn extrem niedrige Prozessdaten vorliegen, wobei der erste Luftqualitätssensor 12, der Ozonsensor 13, der Luftfeuchtefühler 14, der Luftströmungsfühler 15 und der zweite Luftqualitätssensor 16 signalisieren, dass an sich keine Ionisation erfolgen müsste. Dabei wird dem adäquaten Natur-effekt entsprochen.

Während des Betriebs der Vorrichtung wird über die Fortluftleitung 10 nur eine geringe Menge

an Fortluft abgeführt, der eine entsprechende Menge an Außenluft gegenübersteht, die dann über die Außenluftleitung 7 zugeführt wird. Damit ist eine gezielte Nutzung der Umluft zum Zweck der Energieeinsparung erreichbar.

Zur Optimierung der erforderlichen Energie ist vorteilhafterweise ein ständig angepasstes Verhältnis von Außenluft und Umluft möglich. Dieses Verhältnis ist unter anderem abhängig von der Außenlufttemperatur, des CO₂-Gehaltes der Raumlufte, Änderung der Raumtemperatur oder der Änderung der Raumenthalpie.

Das Stellelement des Reglers 17 für den Volumenstrom der Zuluft in der Zuluftleitung 8 vor der oder einer ersten kammerartigen Einrichtung 5 kann sowohl mit der Steuereinrichtung 6 und/oder einer weiteren Steuereinrichtung für die Raumtemperatur zusammenschaltet sein. Im letzteren Fall kann eine Anordnung zur Beeinflussung und Behandlung der Zuluft vorteilhafterweise mit einer bereits installierten und damit vorhandenen Anordnung zum Temperieren der Raumlufte zur erfindungsgemäßen Anordnung kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Beeinflussung und Behandlung der Luft wenigstens eines Raumes durch sowohl Temperieren als auch Ionisation der Zuluft, dadurch gekennzeichnet, dass in der Außenluftleitung (7) eines Luftaufbereitungsgerätes (1) ein erster Luftqualitätssensor (12) angeordnet ist, dass in die Zuluftleitung (8) zwischen dem Luftaufbereitungsgerät (1) und wenigstens einem Raum (4) mindestens ein Ionisationsapparat (2), ein Ozonsensor (13), ein Luftfeuchtefühler (14), ein Luftströmungsfühler (15) und wenigstens eine Vorrichtung (3) zum Lufttemperieren eingeschaltet sind, dass an die Zuluftleitung (8) wenigstens eine kammer- oder haubenartige und ein Bestandteil des Raumes (4) bildende Einrichtung (5) gekoppelt ist, wobei entweder die kammer- oder haubenartige Einrichtung (5) oder eine kammer- oder haubenartige Einrichtungen (5) und den Raum (4) voneinander trennende Wand die Konvektion der temperierten und durch Ionisation beeinflussten Zuluft in den Raum (4) gewährleistende Öffnungen aufweist, dass sich an die Abluftleitung (9) des wenigstens einen Raumes (4) sowohl eine nach außen endende Fortluftleitung (10) als auch eine mit dem Luftaufbereitungsgerät (1) verbundene Umluftleitung (11) anschließt, dass sich in der Umluftleitung (11) ein zweiter Luftqualitätssensor (16) befindet und dass der erste Luftqualitätssensor (12), der Ozonsensor (13), der Luftfeuchtefühler (14), der Luftströmungsfühler (15), der zweite Luftqualitätssensor (16) und die Vorrichtung (3) zum Lufttemperieren mit wenigstens einer Steuereinrichtung (6) zusammengeschaltet sind.

2. Anordnung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zuluftleitung (8) vor der kammer- oder haubenartigen Einrichtung (5) oder einer der kammer- oder haubenartigen Einrichtungen (5) ein Regler (17) für den Volumenstrom der Zuluft eingeschaltet ist und dass ein Antrieb für ein Stellelement des Reglers (17) für den Volumenstrom der Zuluft mit einer Steuereinrichtung und/oder einer Steuereinrichtung im Raum (4) und/oder mit der Steuereinrichtung (6) zusammengeschaltet ist.

3. Anordnung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere kammerartige Einrichtungen (5) in einer Ebene angeordnet sind, dass die in Richtung des Raumes (4) angeordneten Kammerwände Durchbrüche aufweisen, dass wenigstens eine Schicht auf diesen Kammerwänden, ein lose auf diesen Kammerwänden angeordneter Körper (18) oder ein zu diesen Kammerwänden beabstandet angeordneter Körper (18) die die Konvektion der temperierten und durch Ionisation beeinflussten Zuluft in den Raum (4) gewährleistende Öffnungen aufweist, dass diese Kammerwände mit den Schichten oder diese Kammerwände und der lose angeordnete Körper (18) die Wand sind.

4. Anordnung nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand der obere Abschluss des Raumes (4) ist, wobei die Kammerwände mit den Schichten, die Kammerwände mit dem Körper (18) oder der Körper (18) eine Zwischendecke des Raumes (4) ist.

5. Anordnung nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht oder der Körper (18) aus einem schwer oder nicht entflammaren Material besteht oder dass die Schicht oder der Körper (18) mit mindestens einer weiteren entweder schwer oder nicht entflammaren Schicht versehen ist.

6. Anordnung nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht eine Farbschicht, eine Putzschicht oder eine Schicht aus Faserstoffen ist.

7. Anordnung nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (18) aus Faserstoffen besteht und dass der Körper (18) ein Gewebe, ein Gewirk, ein Gestrick oder ein Vlies ist.

8. Anordnung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das eine die Höhe der Ionisationsleistung des Ionisationsapparates (2), wobei die Ionisation durch elektrische Entladung an Ionisationsröhren oder an Koronaentladungsröhren erfolgt, entsprechend der Messungen

- insbesondere der Belastung der Außenluft mit flüchtigem Kohlenwasserstoff mit dem ersten Luftqualitätssensor (12),
- des Gehalts an Ozon in der Zuluft mit dem Ozonsensor (13),
- der relativen Luftfeuchte der zu behandelnden Luft mit dem Luftfeuchtefühler (14),
- der Strömungsgeschwindigkeit oder des Volumenstroms der zu behandelnden Luft mit dem Luftströmungsfühler (15) und
- der oxidierbaren Luftbestandteile der Abluft und/oder Umluft mit dem zweiten Luftqualitätssensor (16)

regelnde Steuereinrichtung (6) ist.

9. Anordnung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (6) und der Ionisationsapparat (2) so zusammengeschaltet sind, dass ständig Sauerstoffionen in der Zuluftleitung (8) vorhanden sind.

10. Anordnung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (6) und der Ionisationsapparat (2) so zusammengeschaltet ist, dass die Ionisationsleistung bei einem sich erhöhenden Anteil an flüchtigen Kohlenwasserstoffen und/oder der Luftgeschwindigkeit und/oder der relativen Luftfeuchte und/oder oxidierbaren Luftbestandteilen steigt.

11. Anordnung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (6) und der Ionisationsapparat (2) so zusammengeschaltet ist, dass bei Auftreten eines zu hohen Wertes an Ozon der Ozonwert durch Aufspaltung zurückgeführt wird, wobei der Ionisationsapparat (2) über eine zeitlich anliegende periodische Wechselspannung als mindestens ein Wechselimpuls, als Wechselimpulsrate oder als wenigstens ein Paket mit einer bestimmten Folge von Wechselimpulsen gesteuert ist.

12. Anordnung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (6) und der Ionisationsapparat (2) so zusammengeschaltet ist, dass bei einem Gehalt an Ozon in der Zuluftleitung (8) von größer/gleich 0,06 ppm die Leistung des Ionisationsapparates (2) gesenkt wird und dass bei weiteren Anstieg des Wertes an Ozon die Zeit der anliegenden periodischen Wechselspannung als Wechselimpulse, als Wechselimpulsrate und/oder Pakete mit Wechselimpulsen bestimmter Anzahl geändert wird.

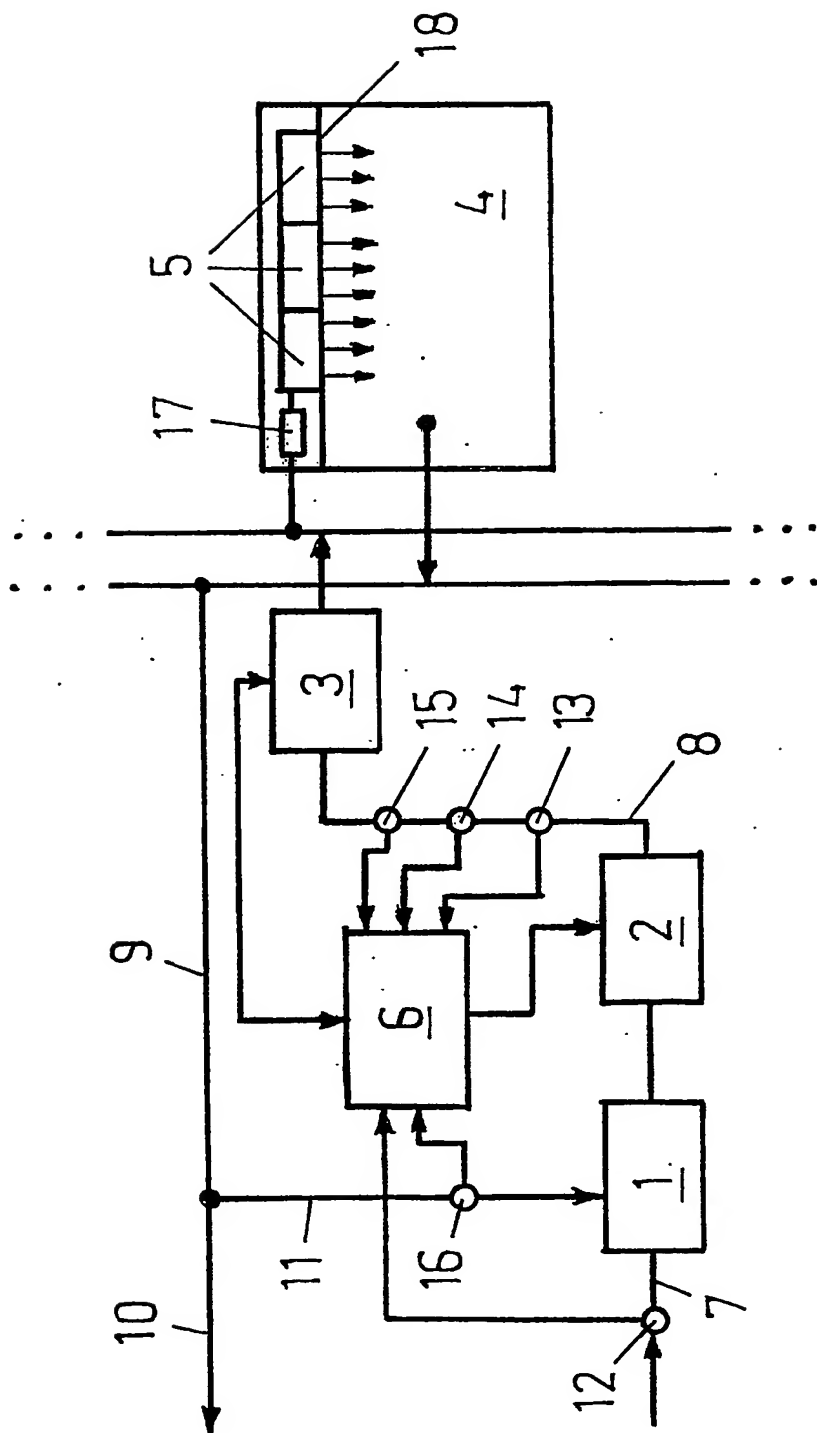


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

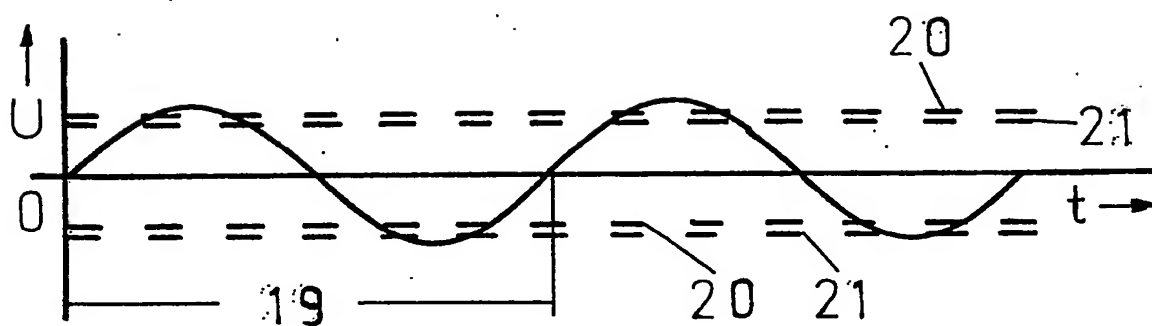


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Anordnungen zur Beeinflussung und Behandlung der Luft wenigstens eines Raumes durch sowohl Temperieren als auch Ionisation der Zuluft.

Diese Anordnungen zeichnen sich insbesondere durch die Gewährleistung einer hohen Luftqualität bei gleichzeitiger zugfreien und damit komfortablen Lufteinführung aus. Die hohe Luftqualität wird durch eine gesteuerte Ionisation der Zuluft und die Raumtemperatur über eine Vorrichtung zum Lufttemperieren gewährleistet.

Die zugfreie und damit komfortable Lufteinführung basiert auf wenigstens einer kammer- oder haubenartigen und ein Bestandteil des Raumes bildende Einrichtung, die an die Zuluftleitung des wenigstens einen Raumes gekoppelt ist und wobei eine diese und den Raum voneinander trennende Wand die Konvektion der temperierten und durch Ionisation beeinflussten Zuluft in den Raum gewährleistende Öffnungen aufweist. Diese Öffnungen als Mikroporen/Mikroöffnungen sind so ausgeführt, dass die temperierte und durch die Ionisation beeinflusste Luft ohne für Menschen spürbaren Zug und ohne wahrnehmbare Geräusche in den Raum strömen kann.

Figur für die Zusammenfassung

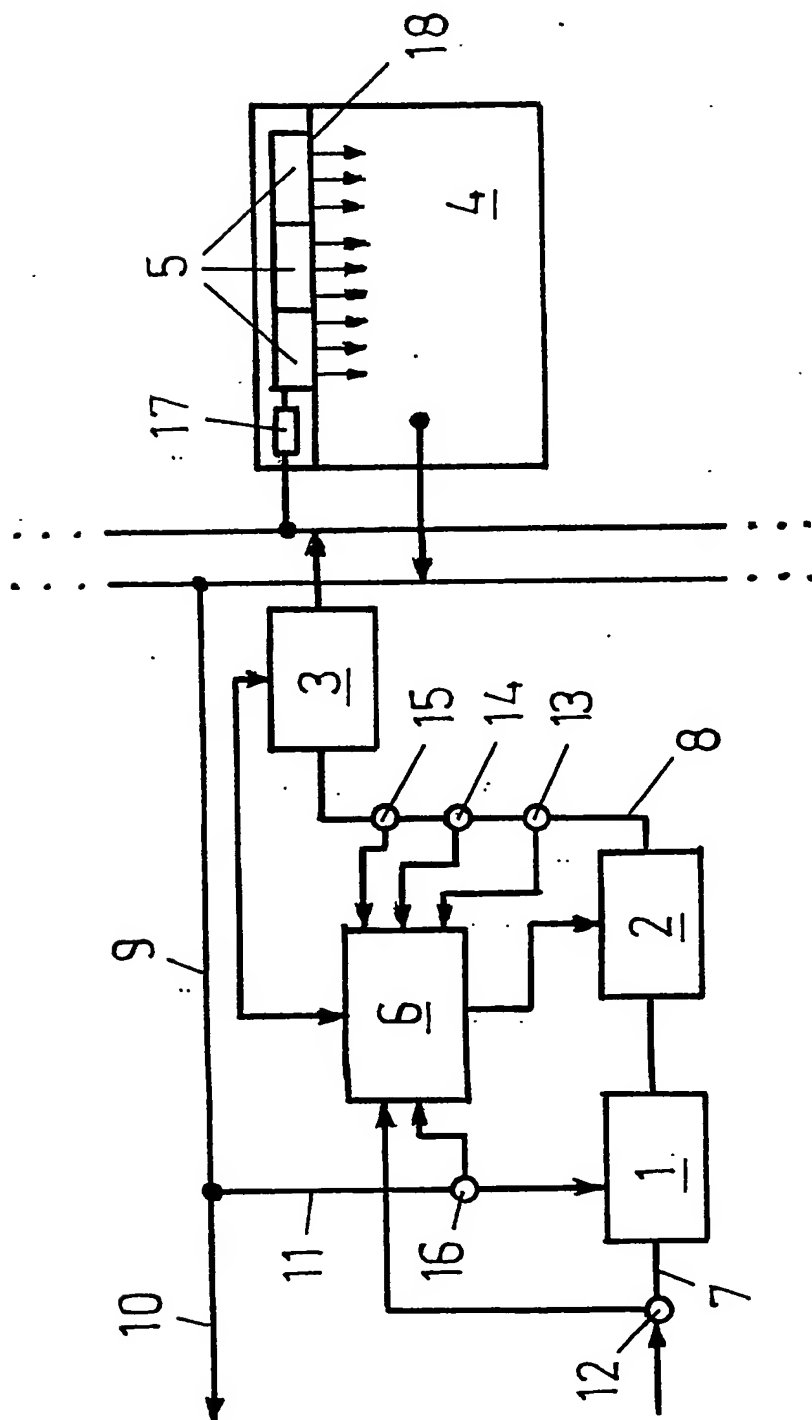


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY